

OIE Collaborating Centres Reports Activities

Activities in 2021

This report has been submitted : 2022-03-26 12:10:07

Title of collaborating centre:	Diagnostic, épidémiologie et contrôle en régions tropicales
Address of Collaborating Centre:	TA-A 117/E Campus International de Baillarguet Montferriez-sur-Lez B.P. 5035 34398 Montpellier Cedex 5 FRANCE
Tel.:	+33 (0)4 67 59 37 68
Fax:	
E-mail address:	nathalie.vachier@cirad.fr
Website:	https://umr-astre.cirad.fr/
Name of Director of Institute (Responsible Official):	VACHIERY Nathalie
Name (including Title and Position) of Head of the Collaborating Centre (formally OIE Contact Point):	VACHIERY Nathalie, directrice de l'unité mixte de recherche CIRAD-INRAE, Animal, Santé, Territoires, Risques et Ecosystèmes
Name of writer:	VACHIERY Nathalie

ToR: To provide services to the OIE, in particular within the region, in the designated specialty, in support of the implementation of OIE policies and, where required, seek for collaboration with OIE Reference Laboratories

ToR: To identify and maintain existing expertise, in particular within its region

1. Activities as a centre of research, expertise, standardisation and dissemination of techniques within the remit of the mandate given by the OIE

Disease control	
Title of activity	Scope
Epidémiologie et contrôle de la PPR en Afrique de l'Ouest (projet EcoPPR)	Appui à la mise en place de la stratégie d'échantillonnage et d'enquête épidémiologique sur plusieurs terrains au Sénégal, Mali et Burkina Faso. Organisation d'une infection expérimentale au Sénégal pour étudier la dynamique de transmission de différentes souches de PPR. Ateliers de modélisation d'accompagnement pour co-construire des stratégies de vaccination durables. Enquêtes sur l'émergence de la lignée IV de PPRV au Sénégal. Des ateliers de formation que l'analyse cartographique de risque devant être réalisés en présentiel ont été proposés aux pays à travers des modules mis en ligne, compte de la situation sanitaire mondiale.
Appui à la mise en place de la stratégie d'échantillonnage et d'enquête épidémiologique sur plusieurs terrains au Sénégal, Mali et Burkina Faso. Organisation d'une infection expérimentale au Sénégal pour étudier la dynamique de transmission de différentes souches de PPR. Ateliers de modélisation d'accompagnement pour co-construire des stratégies de vaccination durables. Enquêtes sur l'émergence de la lignée IV de PPRV au Sénégal. Des ateliers de formation que l'analyse cartographique de risque devant être réalisés en présentiel ont été proposés aux pays à travers des modules mis en ligne, compte de la situation sanitaire mondiale.	Coordination d'un projet EU, avec les premières activités de recherche centrées sur une première étude de terrain pour mesurer la prévalence et la diversité génétique de PPRV et NDV dans une zone pilote dans l'état de Plateau. Etude du système de surveillance des maladies animales au Nigéria. Enquêtes de terrain pour mieux comprendre le contexte épidémiologique et socio-économique de la maladie et de son contrôle dans l'état de Plateau. Activités de renforcement des réseaux de Community Animal Health Workers pour appuyer les campagnes de vaccination et de surveillance des deux maladies. Des ateliers de formation réalisés en ligne et sur site. Participation de l'OIE dans le comité scientifique du projet
Epidemiology, surveillance, risk assessment, modelling	
Title of activity	Scope
Surveillance des risques sanitaires en santé animale dans le cadre des activités de veille sanitaire internationale	Le Centre collaborateur co-anime la thématique « veille sanitaire internationale (VSI) » au sein de la plateforme nationale d'épidémiosurveillance en santé animale (ESA). Cette activité est menée dans l'unité depuis 2013, comme service effectué pour le Ministère de l'Agriculture dans le cadre de la Plateforme nationale d'épidémiosurveillance animale. A ce titre nous participons aux réunions hebdomadaires de comité de rédaction du Bulletin Hebdomadaires de Veille Sanitaire Internationale (VSI) avec notamment l'Anses et le Bureau de Santé Animale de la DGAI. Outre les chercheurs participant à ces réunions hebdomadaires, l'unité intervient en fournissant de l'expertise par maladie et/ou zone géographique.

<p>Projet de recherche Horizon 2020 MOOD Monitoring outbreaks for disease surveillance in data science context (https://mood-h2020.eu/) (14 millions d'euros, 25 partenaires européens, 2020-2023) évaluation des méthodes de surveillance et de contrôle</p>	<p>Le projet MOOD repose sur l'évaluation des besoins des utilisateurs (agences de santé publique humaines et vétérinaires), et sur la co-construction de ses produits. Le consortium comporte les agences de santé publique humaine et/ou vétérinaire d'Espagne, Finlande, France, Italie et Serbie. Il concerne: 1/ La fourniture de jeux de données standardisés et homogénéisés et des services pour les équipes de santé publique (pour de la cartographie des risques ou de la modélisation de transmission des pathogènes) 2/ La surveillance basée sur les événements, et en particulier les méthodes et outils s'appuyant sur la fouille de texte 3/ Le développement d'outils et méthode de surveillance reposant sur la modélisation de la transmission des agents pathogènes. Les chercheurs du centre collaborateur se sont investis dans: 1/ L'évaluation des capacités des agences de santé publiques en matière d'intelligence épidémique 2/ L'évaluation des besoins dans ce domaine 3/ L'adaptation d'un outil de détection automatique des dépêches sur Internet 4/ Le développement d'une approche intégrée et participative de la surveillance des maladies transmises par les tiques dans deux régions françaises 5/ La valorisation des données globales de mortalité par le Covid-19. Une publication sur la détection précoce des maladies inconnues via l'analyse des données des media en ligne est déjà disponible (Valentin et al, 2020).</p>
<p>Surveillance et contrôle de la PPCB dans le cadre du « projet régional d'appui au pastoralisme dans le Sahel » (PRAPS)</p>	<p>Stratégie de séro-monitoring pour l'évaluation des plans nationaux stratégiques pour le contrôle de la PPCB et analyse des données de sérologie dans le cadre du projet PRAPS/OIE: Sénégal, Mali, Niger, Burkina Faso, Tchad.</p>
<p>Projet de recherche FAO EU-FMD - Cirad « Développement d'un système d'information et de cartographie des risques pour les régions voisines européennes qui intègre les valeurs du bétail et les modes de déplacement » (2020-2021) Objectif du projet : contribuer à appuyer la stratégie mondiale de lutte contre la fièvre aphteuse dans l'amélioration des interventions d'urgence à l'échelle nationale et régionale en cas d'épidémie de fièvre aphteuse</p>	<p>Les résultats attendus du projet sont: 1/ Amélioration de la capacité des services vétérinaires pour l'identification des zones à risque de fièvre aphteuse et de maladies animales transfrontalières similaires et pour l'élaboration de cartes nationales des risques; 2/ Définition des méthodologies d'identification des facteurs de risque associés à la mobilité animale; 3/ Poursuite de l'élaboration d'une banque de données cartographiques sur les risques, qui comprend de l'information sur la mobilité des animaux et d'autres facteurs de risque et la définition des méthodologies pour l'élaboration de cartes régionales des risques liés aux maladies transfrontalières. Les pays ciblés sont les pays du Transcaucase, d'Afrique du Nord, du Moyen Orient et d'Afrique de L'ouest et du centre, (17 pays concernés). Des ateliers de formation consacrés à la cartographie du risque et aux analyses de données notamment de la mobilité animale et d'enquêtes de terrain ont été réalisés en distantiel. Ateliers sur pays pilotes : Iran, Egypte, Tunisie. 3 ateliers par pays sur la mobilité animale en distantiel. Puis proposition d'un protocole d'enquêtes a été envoyé pour les pays et est en attente de validation. Des ateliers de restitution par Région sont prévus pour début 2022: Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale, Transcaucase et Moyen Orient.</p>

<p>Activités de recherche sur les orbivirus (FCO, EHD et autres virus) et les Culicoides dans la zone Océan Indien (Réunion)</p>	<p>Les connaissances acquises grâce à la thèse de Yannick Grimaud sur les espèces de Culicoides présentes, leurs distributions spatiales et leurs dynamiques saisonnières ont été valorisées (Grimaud et al., 2019). Une publication est en préparation sur la détection des virus BTV/EHDV au sein des populations naturelles de Culicoides précisant l'identité des espèces vectrices et leurs taux naturels d'infestation et apportant des informations spatio-temporelles originales sur le risque vectoriel relié à ces deux virus. Un modèle spatio-temporel utilisant des données environnementales et météorologiques et décrivant l'abondance des 5 espèces de Culicoides de La Réunion a été développé et validé (Grimaud et al., 2021). Ce modèle fournit, pour la première fois, un outil opérationnel pour mieux comprendre et prévoir la répartition des Culicoides à la Réunion. Comme il prédit une large distribution spatiale des cinq espèces de Culicoides, dont les 4 espèces vectrices, tout au long de l'année, ces données suggèrent que les virus BTV et EHDV peuvent circuler en continu sur l'île. Cette hypothèse pourra être consolidée avec l'approche système de piégeage couplé carte FTA qui est en cours de développement sur le terrain réunionnais.</p>
<p>Activités de recherche sur les orbivirus (FCO, EHD et autres virus) et les Culicoides dans la zone Océan Indien (Mayotte)</p>	<p>A Mayotte, un premier inventaire des Culicoides a été réalisé. Ces données originales mettant en avant une diversité spécifique plus importante qu'à La Réunion : 18 espèces à Mayotte dont 1 qui reste à décrire contre 5 espèces à La Réunion. On note dans les élevages la rareté de <i>C. imicola</i> vecteur principal d'orbivirus (BTV, EHDV) en zone tropicale et à La Réunion et la prépondérance de <i>C. trifasciellus</i> dont le rôle éventuel dans la transmission de ces virus reste à élucider. Sur le même principe, il avait été envisagé de réaliser au printemps 2020 des premières études sur l'inventaire des Culicoides aux Comores mais en raison du Covid-19, ce travail n'a pu être réalisé et sera proposé dans le cadre d'une nouvelle programmation.</p>
<p>Activités de recherche sur les orbivirus (FCO, EHD et autres virus) et les Culicoides dans la zone Océan Indien (Madagascar)</p>	<p>A Madagascar, des études préliminaires sur la diversité des Culicoides ont démarré dans différentes régions du pays à un rythme trimestriel couvrant les différentes saisons climatiques. Les Culicoides capturés sont en cours d'analyse par notre partenaire ARC-OVI, Pretoria, Afrique du Sud. Une fois cette identification réalisée, il est prévu d'analyser la distribution et la dynamique des principales espèces collectées à Madagascar.</p>
<p>Activités de recherche sur les orbivirus (FCO, EHD et autres virus) et les Culicoides dans la zone Océan Indien (Maurice)</p>	<p>A Maurice, des échantillonnages ponctuels de Culicoides ont été réalisés mettant en évidence la présence de 2 espèces, <i>C. imicola</i> et <i>C. enderleini</i>, et la circulation de BTV et d'EHDV ont été mise en évidence par sérologie (Jori et al., 2011). Plus récemment, une étude visant à investiguer le niveau de circulation des Orbivirus BTV et EHDV a été réalisée à partir de 356 bovins et petits ruminants de Maurice et 294 bovins et petits ruminants de Rodrigues. Les résultats indiquent pour Maurice un niveau de séroprévalence de BTV : 37.08% global et plus précisément 60% chez les Bovins, 17% chez les petits ruminants, 9% chez les Cerfs et d'EHDV : 30.62% global sans les cerfs, avec 60% Bovins, 1% PR, 90% Cerfs. Pour Rodrigues, le niveau de séroprévalence observé est 1,7% global (5 pos/294 testés) pour BTV et EHDV : 0% global (0 pos/294 testés). Des études complémentaires et des activités de formation/transfert seront menées avec les partenaires Mauriciens pour mieux appréhender le risque vectoriel reliées aux maladies virales transmises par les Culicoides dans les deux îles et renforcer les capacités nationales sur cette thématique.</p>

<p>Activités de recherche sur <i>Hyalomma marginatum</i> et CCHF en région méditerranéenne</p>	<p>Deux thèses sont en cours sur la « Caractérisation du risque sanitaire associé aux agents pathogènes vectoriels et zoonotiques : étude de la Fièvre Hémorragique de Crimée-Congo portée par la tique <i>Hyalomma marginatum</i> dans le sud de la France » et sur le risque « Invasion du sud de la France par la tique <i>Hyalomma marginatum</i> et risque zoonotique associé ». Des études sont en cours pour caractériser le niveau de prévalence du virus CCHF en Corse et dans le Sud de la France et identifier la zone de distribution de la tique sur le continent. Une publication d'un article de synthèse a été réalisé (Fontenille et al 2021).</p>
<p>Appui, expertise et Activités de recherche sur les Culicoides en Europe : (i) étudier la diversité cryptique et la distribution spatiale d'espèces de Culicoides d'intérêt vétérinaire; (ii) développer des outils moléculaires afin d'identifier les espèces d'intérêt vétérinaire ; (iii) cartographier les interactions entre l'environnement, les populations de Culicoides et leurs microbiomes; (iv) quantifier la connectivité des populations de Culicoides; et (v) déterminer la diversité du microbiote associée aux Culicoides et son possible impact sur la compétence vectorielle</p>	<p>Ces travaux menés dans le cadre de 3 projets européens : EFSA/ECDC VectorNet, Culiome et PALE-Blu H2020 ont permis la réalisation de 2 thèses (Mignotte A. et Moreau Y.) et la publication d'un article de synthèse (Fontenille et al 2021). L'expertise taxonomique et systématique est maintenue et développée en collaboration avec les experts et en utilisant des outils moléculaires (). Une étude approfondie à partir d'une approche de génétique du paysage a mis en évidence l'importante capacité de dispersion d'une espèce dominante en Europe (Mignotte et al 2021).</p> <p>La surveillance des populations de Culicoides sur le territoire français est toujours réalisée sur le front nord de distribution de <i>C. imicola</i> (Duhayon et al 2021) et en Corse (Duhayon et al 2021). Une caractérisation du bactériome des culicoides a été menée (Pilgrim et al 2021, 2021) permettant d'ouvrir de nouvelles perspectives pour le contrôle des populations. En parallèle, une expertise en diagnostic de virus sans a priori (métagénomique virale) a été acquise et validée (Gil et al 2021). Une caractérisation de la diversité virale circulant chez les culicoides en Europe est en cours.</p>
<p>Activités de recherche sur les Culicoides en région méditerranéenne et afrotropicale</p>	<p>Au Maroc, des activités de recherche menées avec l'IAV Hassan II dans le cadre du projet EFSA/ECDC VectorNet ont permis de comparer les communautés d'espèces de Culicoides présentes dans les élevages de ruminants et d'équidés domestiques, et à décrire la diversité des espèces de Culicoides à travers le Maroc dans l'objectif de produire des cartes de risque de transmission des virus de la fièvre catarrhale ovine et de la peste équine. Au Sénégal, en collaboration avec l'ISRA dans le cadre du projet PaleBLU, les activités de modélisation et analyse des données ont permis de développer des cartes de risque d'introduction et de transmission de la Fièvre Catarrhale Ovine. Une étude sur l'écologie larvaire des communautés de culicoides a été réalisée (Bakhoum et al 2021)</p> <p>Le diagnostic sans a priori est, comme en Europe, utilisé pour cartographier les virus circulant chez les populations de <i>C. imicola</i> sur une grande partie de sa distribution méditerranéenne et afrotropicale.</p>

<p>Activités de recherche en modélisation/épidémiologie sur la FVR au Sénégal et dans l'Océan Indien</p> <p>(i) Evaluation et cartographie du risque d'apparition de la FVR au Sénégal pour améliorer la stratégie de surveillance de la maladie dans le but d'une détection précoce de la maladie</p> <p>(ii) Modélisation des mouvements animaux entre les îles de l'archipel des Comores (Mayotte, Anjouan, Mohéli, Grande Comore)</p>	<p>(i) Les travaux du Dr Ismaila SECK ont permis d'aboutir à une carte de risque de la FVR au Sénégal -Seck et al 2022), ces travaux ont été appuyés par le jumelage OIE sur la FVR entre l'ISRA (LNERV) et le CIRAD (UMR ASTRE)</p> <p>(ii) Les travaux du Dr W. Tennat ont permis d'élaborer un modèle permettant d'évaluer la mobilité animale en lien avec la circulation de la FVR dans ces îles</p>
<p>Détection de la peste des petits ruminants (PPR)</p>	<p>Appui à la détection de la PPR par l'envoi de kits de diagnostic, conseils d'expertise, et par diagnostic de première intention, notamment avec la Thaïlande et les Seychelles. Aujourd'hui, plus de 70 pays ont confirmé la présence de la PPR à l'intérieur de leurs frontières, et de nombreux pays sont à risque.</p> <p>Les projets en cours et futurs consacrés à la PPR incluent une caractérisation génétique approfondie et des analyses phylogénétiques des souches virales en circulation dans l'effort de soutenir la campagne d'éradication mondiale de la maladie. Ces études se focalisent surtout sur l'Afrique de l'Ouest, mais concernent aussi sur l'Asie.</p>
<p>Epidémiologie moléculaire de la PPCC</p>	<p>Typage de souches asiatiques de <i>Mycoplasma capricolum</i> subsp. <i>capripneumoniae</i>, dont une nouvelle souche isolée au Pakistan, par la méthode "multi-locus sequence analysis (MLSA)". Rédaction d'article en cours pour publication en collaboration avec le Pakistan et la Chine.</p>
<p>Epidémiologie de la PPCB en République Centrafricaine</p>	<p>Analyse de données de sérologie PPCB, séquençage de génomes complets, typage de souches de <i>Mycoplasma mycoides</i> subsp. <i>mycoides</i> et analyse d'antibio-résistance de ces souches pour la République Centrafricaine. Article publié : « Ngounda, P., L. Manso-Silván, F. Thiaucourt (2021). Situation actuelle de la péripneumonie contagieuse bovine en République Centrafricaine. Revue MTSI, 8p. DOI : 10.48327/mtsibulletin.2021.100.</p>
<p>Consultance pour une étude socio-économique avec l'OIE Asie du Sud Est (2020-2021): Mesures incitatives des communautés de fermiers et des travailleurs en santé animale pour la déclaration et le contrôle de la fièvre aphteuse au Myanmar et au Laos</p>	<p>Le projet se focalise sur les communautés de fermiers et d'agents de santé animale et identifier les incitations et les obstacles à la chaîne de déclaration des maladies et fournira des recommandations pour renforcer le contrôle de la fièvre aphteuse au Laos et Myanmar. Le projet analyse les facteurs comportementaux et socio-économiques qui influencent le processus de déclaration de la fièvre aphteuse et identifier les leviers, en fonction des pays pour promouvoir les changements de pratique. Les activités proposées sont organisées sur des approches qualitatives (collectes de données via des entretiens semi structurés et groupes focaux) et des méthodes participatives (jeux sérieux).</p>

Surveillance cowdriose	<p>Prévalence d'Ehrlichia ruminantium dans les tiques dans différents pays (Burkina Faso, Niger, Benin, Kenya, Afrique du Sud) et variations saisonnières en fonction des stades (Projets de recherche CRDI Multivacc et UE-LeapAgri MuVHA). Evaluation de la diversité génétique des souches circulantes dans ces 5 pays. Evaluation de l'efficacité d'un vaccin inactivé multivalent sur une région du Burkina Faso.</p> <p>Etude socio-économique sur la perception de la maladie dans différents pays et sur l'acceptabilité du vaccin inactivé : mise en place de questionnaires adaptés aux différentes régions et démarrage des enquêtes (Projet UE-Leap Agri MuVHA)</p> <p>Epidémiologie et évaluation du risque d'expansion de la cowdriose et de son vecteur, dans la région des Caraïbes (Projet USDA RACE Risk of Arthropod-borne diseases in the Caribbean)</p>
Evaluation de l'impact des partenariats public-privés (PPPs) dans le domaine vétérinaire	<p>Etude d'évaluation de l'impact des PPPs dans le domaine vétérinaire en Afrique du Nord, Amérique Latine (Paraguay) et 3 autres terrains à définir en Afrique et Asie. Finalisation des outils d'évaluation de la qualité et de l'utilité des PPPs dans le cadre d'une thèse de recherche co-financée par le Cirad et l'OIE (projet Public private partnership progress) et intégration de ces outils dans l'outil d'évaluation des performances des systèmes vétérinaires (PVS).</p> <p>Contribution au développement de l'outil PVS en ce qui concerne les PPPs.</p> <p>Formation d'experts PVS à l'évaluation des PPPs.</p> <p>Développement d'une base de données des PPPs.</p>
Formation diagnostic PPCB en Mauritanie, dans le cadre du projet PRAPS	<p>Formation technique au diagnostic PPCB, au titrage des vaccins T1 et à l'analyse de l'antibiorésistance (exemple tétracycline) chez Mycoplasma mycoides subsp. mycoides par détermination des concentrations minimales inhibitrices, (réalisée à ONARDEL, Novembre 2021, 10 jours de formation pour 6 personnes).</p>
Organisation d'un essai inter-laboratoire ELISA PPCB selon la norme ISO 17043 (2020-2021)	<p>Un essai inter-laboratoire a été organisé pour l'évaluation des compétences en matière de sérologie cELISA PPCB, selon la norme ISO17043. Participation de 18 laboratoires de différents continents (Afrique, Europe, Asie). La réalisation de ces tests a permis de finaliser la validation du test cELISA PPCB et de vérifier sa robustesse quand il est utilisé par différents laboratoires.</p>
Training, capacity building	
Title of activity	Scope

<p>Organisation de masters et modules de formation continue en santé animale, formations continues</p>	<p>Le master 2 « Surveillance épidémiologique des maladies humaines et animales » (SEMHA) et le CES d'épidémiologie animale sont co-organisés par l'équipe mixte Cirad-Astre/ENSV-FVI, l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort et co-habilités avec l'UPEC et l'Université Paris-Sud - Saclay (6 étudiants SEMHA et 1 CES en 2021).</p> <p>Le master 2 « Gestion intégrée des maladies animales tropicales » (GIMAT) est co-organisé par l'équipe mixte Cirad-Astre/ENSV-FVI, l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse et l'Université Paul Sabatier de Toulouse (15 étudiants en 2021). Une quinzaine de modules de formation continue, pour certains adossés aux masters, répondent à des demandes spécifiques de nos partenaires du Sud (Surveillance des maladies vectorielles - SIG appliqués à l'épidémiosurveillance...).</p>
<p>Formation et renforcement de compétences sur la PPR et sur la FVR (Accréditation Sérologie ELISA ISO17025, détection virale par PCR), ISRA, Dakar, Sénégal et LCV , Bamako, Mali</p>	<p>Projet de jumelage OIE-CIRAD sur la PPR avec l'ISRA Sénégal en cours, avec des activités sur la biosécurité, la qualité, le développement/validation /promotion du diagnostic et de nouveau vaccins. Deux projets de jumelages sont financés par l'OIE avec le CIRAD comme laboratoire parent</p> <p>Projet de jumelage OIE-CIRAD sur la FVR avec l'ISRA (Institut sénégalais de recherches agricoles, Dakar, Sénégal) (2019-2022) financé par le projet EBOSURSY. Accréditation ELISA PPR obtenue en Juillet 2021, Suivi des formations et audits internes initiés dans le cadre d'une accréditation de la méthode ELISA FVR prévue en Juillet 2022. Projet de jumelage OIE-CIRAD sur la FVR avec le LCV (Laboratoire Central Vétérinaire, Bamako, Mali) (2019-2022) financé par le projet REDISSE. Suivi d'une session de formation SIG (Systèmes d'informations Géographiques), en présentiel à Montpellier (du 29/11/2021 au 09/12/2021) dans le but de cartographier la distribution de la FVR au Mali.</p>
<p>Module master / formation continue « Méthodologie de l'épidémiosurveillance » 4 semaines</p>	<p>Module délivré du 25 octobre 2021 au 19 novembre 2021 pour 23 personnes. Les objectifs pédagogiques de ce cours sont que les apprenants soient capables au terme de la formation de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir et organiser un réseau d'épidémiosurveillance en santé animale et dans une approche « One Health » ; • Concevoir et mettre en place des activités d'épidémiosurveillance adaptées à différents contextes épidémiologiques, économiques et géostratégiques ; • Concevoir, organiser et animer des activités de terrain pour la mise en place et le fonctionnement optimal d'un réseau d'épidémiosurveillance ; • construire et conduire des actions de formation et de communication interne et externe dans le cadre d'un fonctionnement régulier de dispositif de surveillance ; • Evaluer la qualité et les performances d'un réseau d'épidémiosurveillance ainsi que les coûts liés à son fonctionnement.

<p>Module master / formation continue « One Health et approches intégrées de la santé » 2 semaines</p>	<p>Module délivré du 8 au 19 novembre 2021 pour 15 personnes. Les objectifs pédagogiques sont capacité à • Définir les principales théories, concepts et modèles dans les approches One Health et Ecohealth ; • Citer les fondamentaux de l'éco-épidémiologie, de l'écologie de la faune sauvage et des interactions hôtes parasites en lien avec la santé • Expliquer les corrélations entre la biodiversité et la santé ; • Enumérer les méthodes et techniques utilisées dans la gestion de la faune sauvage et des maladies animales et zoonotiques à l'interface des animaux domestiques ; • Identifier les facteurs sociaux et comportementaux qui affectent la santé des populations humaines et animales et sa gestion (surveillance et contrôle) ; • Citer les principes et les domaines d'application de la géographie de la santé : science sociale de l'espace • Collecter et analyser des données qualitatives ; • Maîtriser les techniques d'entretiens ouverts et semi-structurés • Définir les principes de l'épidémiologie participative ; Analyser des données qualitatives grâce à l'analyse de contenu</p>
<p>Module master / formation continue « Ecologie et lutte intégrée contre les vecteurs » 1 semaine</p>	<p>Module délivré du 6 au 10 décembre 2021 pour 15 personnes. Les objectifs pédagogiques de ce cours sont que les apprenants soient capables au terme de la formation de : • Etudier les populations de vecteurs ciblées pour décider des stratégies de lutte les plus adaptées ; • Enumérer les principales méthodes de lutte anti-vectorielle en fonction du groupe de vecteurs ciblé ; • Expliquer les choix stratégiques effectués par les opérateurs de la lutte anti-vectorielle entre élimination et contrôle ; • Citer les interactions entre les différentes méthodes de lutte et être capables de les associer ; Anticiper les impacts environnementaux et les dimensions sociétales, économiques et éthiques des campagnes de lutte anti-vectorielle.</p>
<p>Module master / formation continue « Epidémiologie d'intervention » 1 semaine</p>	<p>Module délivré du 13 au 17 décembre 2021 pour 15 personnes. Ce module « Epidémiologie d'intervention » a pour objectif de rendre des participants capables d'appliquer les approches modernes d'épidémiologie, en vue de contrôler une épidémie dans une population, d'appréhender une situation de crise et d'en évaluer les risques, de détecter et d'investiguer des foyers et d'évaluer l'impact des mesures de contrôle sur les problématiques sanitaires. A travers des études de cas, des notions théoriques et pratiques, des exercices scénarisés, les participants apprendront à appliquer les principes et méthodes de l'épidémiologie d'intervention et également à utiliser des méthodes innovantes pour l'analyse de données pertinentes.</p>
<p>Module master / formation continue « Gestion des données appliquée à l'épidémiosurveillance » 1 semaine</p>	<p>Module délivré du 22 au 26 novembre 2021 pour 22 personnes. Les objectifs pédagogiques de ce cours sont que les apprenants soient capables au terme de la formation de : • Concevoir un outil de collecte de données sur le terrain ; • Concevoir une base de données ; • Construire des requêtes simples ; • Créer des interfaces de saisie conviviales et intuitives (utilisation de Systèmes de Gestion de Bases de Données Relationnelles).</p>
<p>Module master / formation continue « Systèmes d'information géographique appliqués à l'épidémiosurveillance » 1 semaine</p>	<p>Module délivré du 29 novembre au 3 décembre 2020 et du 6 au 10 décembre 2021 - 18 personnes en semaine 1 et 3 personnes en semaine 2. Les objectifs pédagogiques de ce cours sont que les apprenants soient capables au terme de la formation de : • Maîtriser toutes les fonctions de base du logiciel QGIS 2.18.x pour la création de cartes ; • Mettre en relation une base de données avec ce logiciel SIG et représenter la distribution d'une maladie animale et de son évolution dans le temps et dans l'espace ; • Réaliser des analyses thématiques et des requêtes simples pour représenter et analyser des données et produire des documents cartographiques d'aide à la décision.</p>

<p>E-learning : Small Private Online Course (SPOC) « Bases en épidémiologie des maladies zoonotiques et animales » 6 semaines</p>	<p>Ce SPOC est basé sur le MOOC bases en épidémiologie des maladies animales produit sous la coordination de la Plateforme mixte Cirad-Astre/ENSV-FVI en 2019-2020 dans le cadre d'Agreenium avec les partenariats de l'Ecole Vétérinaire d'Alfort et l'Ecole Vétérinaire de Toulouse en France. Il a été administré du 5 octobre 2020 au 31 janvier 2021 pour les 41 élèves vétérinaires inspecteurs de l'ENSV-FVI ainsi que du mois d'octobre 2021 à janvier 2022. Ce SPOC est désormais disponible pour tous les partenaires du Cirad selon des conventionnements à établir au cas par cas. Les objectifs de ce SPOC sont d'apporter les bases sur l'épidémiologie des maladies animales utiles aux futurs gestionnaires de la santé publique vétérinaire. Il est depuis 2021 disponible en français et en anglais.</p>
<p>E-learning : Small Private Online Course (SPOC) « Bases en épidémiologie des maladies zoonotiques et animales »</p>	<p>Développé dans le cadre du projet AFD CAZCOM (Zimbabwe), ce SPOC vient compléter l'offre en épidémiologie des maladies animales. Il est principalement axé sur la surveillance des maladies animales et zoonotiques.</p> <p>Il est aujourd'hui disponible en FR et EN sur la plateforme elearning dédiée au projet AFD CAZCOM ainsi que sur la plateforme elearning PRISME</p>
<p>E-learning "Devenir un évaluateur OASIS"</p>	<p>Cette formation est destinée à toutes celles et à tous ceux qui souhaitent utiliser la méthode OASIS pour évaluer un système de surveillance épidémiologique. Développée dans le cadre du projet CAZCOM, elle est aujourd'hui disponible en FR et EN sur la plateforme elearning dédiée au projet CAZCOM ainsi que sur la plateforme elearning PRISME</p>
<p>E-learning "Consultance Cirad pour Haïti"</p>	<p>Les modules de formation présents dans cet espace ont été construits dans le cadre de la consultance du Cirad pour l'Unité de Protection Sanitaire (UPS) du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) d'Haïti. L'objectif de cette consultance est de contribuer au renforcement institutionnel pour le développement de la santé végétale et de la santé animale notamment par l'appui aux laboratoires de la Direction de la protection des végétaux (DPV) et du laboratoire vétérinaire et de contrôle de la qualité des aliments de Tamarinier (LVCQAT). Les objectifs pour la DPV sont d'accompagner la mise en route du laboratoire en respectant la qualité du diagnostic, les normes de biosécurité et l'évolution souhaitée du laboratoire. Les objectifs pour le LVCQAT consistent à moderniser le laboratoire pour améliorer sa gouvernance et son management, contribuer à la formation des cadres techniques, renforcer l'organisation fonctionnelle et contribuer à l'élaboration d'un plan de développement du laboratoire.</p>
<p>E-learning : module d'autoformation / suite d'outils numériques pour l'accompagnement au management par la qualité selon la norme ISO/IEC 17025 :2017. « AmiquaSud : l'accompagnement au management par la qualité selon la norme ISO/IEC 17025 :2017 »</p>	<p>Le projet AmiquaSud (FVI, FAO, CIRAD) afin d'accompagner les laboratoires d'analyses et d'essais des pays du Sud dans la mise en place d'une démarche qualité selon la norme ISO/CEI 17025. Tout en faisant appel à un réseau d'experts ainsi qu'en formalisant un partenariat avec les étudiants du Master « Métrologie et Qualité » de l'Université Cadi Ayyad de Marrakech au Maroc, l'équipe en charge du développement a donné naissance fin 2020 à la nouvelle version d'AmiquaSud sous la forme d'une suite d'outils dédiés à la mise en place du management par la Qualité selon la norme ISO/IEC 17025:2017. Cette suite d'outils, prochainement disponible gratuitement sur la plateforme Moodle de Prisme, comprend: Un outil informatique d'auto-évaluation selon les exigences de la norme ISO/IEC 17025:2017; 9 cours illustrés (2h de vidéos et 2h de bandes son) couvrant les exigences de la norme; 9 évaluations de 20 questions chacune portant sur les 9 cours. Un jeu sérieux (« serious game ») dans une version informatique et une version plateau, « La route 17025 »</p>

Encadrement d'étudiants en master et en thèse d'épidémiologie et de virologie	8 masters SEMHA / 2 masters GIMAT/2 masters virologie (PPR)/1 thèse Université de Montpellier (PPR)
Formation au diagnostic PPR au CIRAD. Organisation d'essai interlaboratoire sur diagnostic PPR (ELISA et PCR)	Formation technique de 4 jours dans le cadre du LRUE-PPR (4 personnes, novembre 2021): 13 participants pour l'EILA OIE
Formation diagnostic PPCB en Mauritanie, dans le cadre du projet PRAPS	Formation technique au diagnostic PPCB, au titrage des vaccins T1 et à l'analyse de l'antibiorésistance (exemple tétracycline) chez <i>Mycoplasma mycoides</i> subsp. <i>mycoides</i> par détermination des concentrations minimales inhibitrices, (réalisée à ONARDEL, Novembre 2021, 10 jours de formation pour 6 personnes).
Organisation d'un essai inter-laboratoire ELISA PPCB selon la norme ISO 17043 (2020-2021)	Un essai inter-laboratoire a été organisé pour l'évaluation des compétences en matière de sérologie cELISA PPCB, selon la norme ISO17043. Participation de 18 laboratoires de différents continents (Afrique, Europe, Asie). La réalisation de ces tests a permis de finaliser la validation du test cELISA PPCB et de vérifier sa robustesse quand il est utilisé par différents laboratoires.
Organisation d'un essai inter-laboratoire ELISA PPCC (2020-2021)	4 pays participants d'Afrique, Europe et Moyen Orient
Organisation d'Essai Inter-Laboratoires en sérologie en FVR en 2020 (recherches IgG et IgM)	Un essai Inter-laboratoires (EIL) sur la FVR permettant de tester les capacités analytiques en termes de diagnostic sérologie (recherche IgG et IgM anti-FVR) a été lancé en Septembre 2020, avec la participation de 17 laboratoires venant de différents pays d'Afrique du Nord (Maroc, Tunisie, Algérie), Afrique de l'Ouest (Guinée, Mauritanie, Sénégal, Mali, Niger), Afrique de l'Est (Mozambique, Tanzanie, Soudan, Afrique du Sud), Océan Indien (Réunion, Madagascar). Il a été analysé en 2021 avec la publication d'un article (Pédarrieu et al., 2021)
Formation et renforcement de compétences sur l'amélioration du vaccin contre la cowdriose	Dans le cadre du projet européen Leap Agri MuVHA « Multivalent vaccine against heartwater in Africa », le partenaire du Burkina Faso a été formé, par le Cirad, à la production des doses vaccinales d' <i>Ehrlichia ruminantium</i> émulsionnés pour un essai terrain de 80 animaux
Zoonoses	
Title of activity	Scope
Appui, expertise et surveillance sur les maladies vectorielles au Maroc	Une convention de partenariat et de recherche existe entre les services vétérinaires marocains et le Cirad pour apporter un appui scientifique et technique sur le développement d'activités de surveillance sur les maladies vectorielles (fièvre de la Vallée du Rift, fièvre West Nile et dermatose nodulaire contagieuse) pour deux ans à partir de 2021

<p>Détection du virus de la fièvre de la vallée du Rift (FVR), à partir d'échantillons en provenance de Mauritanie (Novembre 2020): Test de confirmation (SNT) pour la FVR sur 6 sérums en provenance de Tunisie</p>	<p>Séquençage et caractérisation phylogénétique du segment S à partir de 14 prélèvements provenant de chameaux et d'humains suite à l'épidémie/épizootie de Octobre/Novembre 2020 en provenance de Mauritanie en lien avec une mission d'expertise OIE/FACO/OMS</p> <p>Analyse des Sérums en cELISA et SNT permettant d'aboutir à un article sur la modélisation du risqué de la FVR en Tunisie (Khaltoum et al 2021)</p>
<p>Surveillance de la FVR à Mayotte, Océan Indien</p>	<p>Suite à l'épidémie/épizootie qui a touché Mayotte en 2018/2019, une surveillance des suspicions cliniques est toujours effectuée en 2021 en lien avec les services vétérinaires Français (DDPP 976), le Groupe de Défense sanitaire GDS 976/COOPADEM, le LVAD 976 et les 2 vétérinaires sanitaires. Des prélèvements sanguins sont reçus pour 3 objectifs différents (i) suspicions cliniques (analyses PCR et IgM), (ii) suivi sérologique animaux provenant des importations illégales (Analyses sérologiques IgM et IgG), (iii) suivi sérologique post-épidémie 2018/2019 (IgM/IgG) (n=3 837), ELISA IgM (n=260) et PCR en temps réel (n=260).</p>
<p>Expertise AFD Soudan</p>	<p>Suite à l'émergence du virus de la FVR au Soudan en 2019, et dans le cadre du projet livestock trade from Sudan soutenu financièrement par l'AFD, une mission d'expertise scientifique et technique sur les quarantaines (Assessments of the priority investments and quality management (SOP, proficiency tests) in veterinary laboratories involved in the export process (component 3) a eu lieu en Aout 2021 avec un panel d'experts dont 1 expert CIRAD (Catherine Cêtre-Sossah) pour réaliser cette expertise qui a conduit à un rapport écrit avec des pistes d'amélioration du système qualité déjà en place dans les laboratoires en vue d'une accréditation ISO17025 future</p>
Diagnosis, biotechnology and laboratory	
Title of activity	Scope
<p>Développement de nouveaux tests de diagnostic de la cowdriose</p>	<p>Développement d'un test sérologique pan-espèces afin de pouvoir démarrer des études épidémiologiques sur la faune sauvage (hors félins)</p>
<p>Marqueurs de vaccination pour vaccin multivalent inactivé, dans le cadre du projet « MultiVacc »</p>	<p>Identification de biomarqueurs associés à la vaccination des animaux contre la PPCC et la cowdriose par analyse transcriptomique.</p>
<p>Diagnostic mycoplasmoses des ruminants</p>	<p>Participation au « réseau d'épidémio-surveillance des mycoplasmoses des ruminants » (VIGIMYC) : isolement de mycoplasmes pour le GDS Corse (projet MyCorse : « Surveillance des mycoplasmoses en filières caprine et ovine en Corse ») et chez la faune sauvage (réserve de Sigean) : isolement de mycoplasmes (8 demandes d'analyse, 34 échantillons) en 2021.</p>
<p>Infirmation suspicion PPCB aux Pays-Bas</p>	<p>Infirmation d'une nouvelle suspicion PPCB par diagnostic sérologique, bactériologique et moléculaire, avec identification de l'agent causal de maladie Mycoplasma bovis par isolement, PCR et séquençage.</p>

Infirmation de la PPCB pour la Mongolie	Infirmation de la PPCB par diagnostic sérologique, bactériologique et moléculaire pour la Mongolie dans le cadre de la constitution du dossier de statut indemne PPCB pour l'OIE.
Développement de nouvelles méthodes PCR en temps réel pour la PPCB et la PPCC (dossier de validation en cours en vue d'une accréditation ISO17025 par le COFRAC)	Sélection d'amorces spécifiques à partir de la comparaison de génomes complets disponibles / récemment séquencés au laboratoire, validation de la spécificité et l'universalité des méthodes à partir d'un échantillonnage représentatif de souches des diverses origines. Dossier de validation de méthode en cours comprenant aussi la méthode d'extraction d'ADN à partir de matrices biologiques (culture de mycoplasmes, liquide pleural, poumon, ganglion) en vue d'une accréditation ISO 17025.
Contrôle qualité des kits sérologiques PPCB et PPCC	Contribution à la qualité des kits sérologiques distribués : Le CIRAD a passé un accord de commercialisation des kits sérologiques cELISA PPCB et PPCC avec la société IDEXX. Cet accord stipule que tous les lots commercialisés par IDEXX doivent passer un contrôle par le CIRAD. Ainsi, il existe une assurance que les lots disponibles commercialement sont conformes. Cela contribue grandement à minimiser les incertitudes de mesure et favorise les comparaisons entre les laboratoires.
Projet Sequence & Destroy, RPV (Virus de la Peste bovine)	Séquençage par NGS des souches RPV détenues au CIRAD. Préparation d'une banque de semences de qualité contrôlée de la souche vaccinale RBOK. Détenue sur le long terme de souches d'épreuve et de la souche vaccinale dans le cadre de notre mandat de Laboratoire détenteur de souches de peste bovine, de catégorie A et B.
Validation de méthodes sérologiques PPR pour les hôtes atypiques (projet GRCA)	Validation d'un protocole cELISA pour sérum porcin et de camélidés avec le kit cELISA IDvet
Développement de nouveaux tests de diagnostic pour Capripoxvirus	Accréditation ISO 17025 (COFRAC) d'un panel de méthodes pour le diagnostic moléculaire (PCR en temps réel) des capripoxvirus et de la Dermatose Nodulaire Contagieuse Bovine.
Vaccines	
Title of activity	Scope
Etude de la variabilité de la réponse immunitaire de l'hôte après infection par des souches PPR de différentes virulences	Finalisation des travaux de doctorat en collaboration avec l'Université de Berne. Infection de PBMCs in vivo par une souche vaccinale, une souche peu virulente et une souche hautement virulente suivi d'analyses transcriptomiques et protéomiques (R. Eloiflin et al, 2021).
Contrôle qualité du vaccin PPR	Contrôle qualité de vaccins produits par différents producteurs soit à la demande des producteurs.
Contrôle qualité des vaccins PPCC	Contrôle qualité par spectrométrie de masse en collaboration avec le CEA-Marcoule, France (selon la méthode décrite par Thiaucourt et al., 2018) : analyse des antigènes inactivés Mccp produits au CIRAD et fournis pour le contrôle de la PPCC chez la faune sauvage (EAU / Tchad) ou pour la recherche (Kenya, Suisse).
Capacité de production et livraison de vaccins par le NVRI au Nigéria (projet Lidiski)	Analyses du système de production de vaccins PPR et NDV du NVRI afin de proposer des solutions pour augmenter la qualité et quantité de vaccins produits.
Développement de nouveaux vaccins PPR	Infection expérimentale pour tester un vaccin DIVA développé par le CIRAD

Vaccins contre la cowdriose et la PPCC	<p>Le projet MultiVacc (CRDI-2018-2021) coordonné par le CIRAD en partenariat avec le KALRO (Kenya), le CIRDES (Burkina Faso), les CNSL & LABOCEL (Niger) et l'EPAC (Bénin), porte sur le développement d'un vaccin multivalent contre la cowdriose et la PPCC. Des essais ont été mis en place pour tester des nouvelles formulations et protocoles vaccinaux pour la PPCC et la cowdriose au Kenya, au Burkina Faso et en Guadeloupe. Le contrôle qualité des productions vaccinales et les études de stabilités des vaccins émulsionnés ont été mises en place afin de standardiser la dose vaccinale. Les préparations vaccinales ont été testées en conditions de terrain et n'ont pas montré l'efficacité attendue. Des analyses sont toujours en cours pour comprendre ce résultat et apporter un hypothèse à ce résultat.</p> <p>Le CIRAD a pu évaluer par challenge infectieux chez la chèvre un nouveau vaccin inactivé pour la PPCC, très avantageux en termes de rendement en antigène et, donc, de coût de production. Preuve de concept du nouveau vaccin PPCC acquise, aussi en administration conjointe avec le vaccin classique PPR, ce qui peut être très intéressant dans le contexte de la campagne mondiale d'éradication de la PPR.</p>
Vaccins contre la cowdriose	Le projet MuVHA, (2018-2021, UE), en partenariat avec le CIRDES (Burkina Faso), l'IBET (Portugal), l'OVI et l'université de Pretoria (Afrique du Sud) pour le développement de vaccins régionaux inactivés et adjuvés issus de souches locales récemment isolées d'Ehrlichia ruminantium. Des souches locales circulantes ont été produites et des essais vaccinaux de terrain sont en cours
Etudes sur Ehrlichia ruminantium et sa pathogénèse. Identification des mécanismes associés à la virulence d'Ehrlichia ruminantium.	Thèse de Stéphanie Silou (Encadrant: D.Meyer et co-encadrante V.Rodrigues - Cirad Guadeloupe) : « Etude de la vie intracellulaire d'Ehrlichia ruminantium, bactérie pathogène responsable de la cowdriose : autophagie et effecteurs du système de sécrétion de type IV », soutenue en décembre 2021
Interaction hôte-vecteurs-pathogènes dans le cadre de la compréhension de la cowdriose	Mise en place de la culture de deux lignées de cellules de tiques Amblyomma variegatum et une lignée d'Ixodes scapularis pour études des interactions vecteur-pathogène dans la cowdriose. Etude en cours sur la croissance d'Ehrlichia dans ces cellules, de l'expression des facteurs de virulence bactériens et de l'influence du changement d'hôte in vitro.

ToR : To propose or develop methods and procedures that facilitate harmonisation of international standards and guidelines applicable to the designated specialty

2. Proposal or development of any procedure that will facilitate harmonisation of international regulations applicable to the surveillance and control of animal diseases, food safety or animal welfare

Proposal title	Scope/Content	Applicable area
Développement de méthode	Développement d'une méthode de détection sérologique d'anticorps anti-Ehrlichia ruminantium universelle, pour toutes espèces (hors félins)	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare

Développement de méthode	Développement d'outils moléculaires afin d'identifier les espèces jumelles ou cryptiques au sein des groupes ou complexes d'espèces de Culicoides d'intérêt vétérinaire	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input checked="" type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	Développement d'une méthode intégrée d'analyse et cartographie du risque, permettant de déployer de la surveillance et le contrôle basés sur le risque, en lien notamment avec la mobilité animale (AQCR et MCDA), exemple de la FVR au Sénégal et en Tunisie	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input checked="" type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	Développement d'une méthode de surveillance des arbovirus basée sur des pièges dotés de cartes FTA et application à deux groupes : Culicoides/orbivirus et moustiques/virus RVF et WN	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input checked="" type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	Identification d'un partenaire privé pour la commercialisation d'un Test de Diagnostic rapide (TDR) permettant la détection d'antigènes FVR au pied de l'animal	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input checked="" type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de guidelines	Collaboration au développement du guide OIE de bonnes pratiques de mise en œuvre de PPPs dans le domaine vétérinaire	<input type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input checked="" type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	<p>Développement d'une grille d'évaluation de la qualité des partenariats publics-privés (PPPs) et d'une méthode d'évaluation de l'impact dans le domaine vétérinaire</p> <p>Finalisation des outils d'évaluation de la qualité et de l'utilité des PPPs et intégration de ces outils dans l'outil d'évaluation des performances des systèmes vétérinaires (PVS) et création d'une base de données des PPPs</p> <p>Contribution au développement de l'outil PVS en ce qui concerne les PPPs</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare

ToR: To establish and maintain a network with other OIE Collaborating Centres designated for the same specialty, and should the need arise, with Collaborating Centres in other disciplines

ToR: To carry out and/or coordinate scientific and technical studies in collaboration with other centres, laboratories or organisations

3. Did your Collaborating Centre maintain a network with other OIE Collaborating Centres (CC), Reference Laboratories (RL), or organisations designated for the same specialty, to coordinate scientific and technical studies?

Yes

Name of OIE CC/RL/other organisation(s)	Location	Region of networking Centre	Purpose
DG Health and Food Safety (Union Européenne)	Europe	<input type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input checked="" type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	le CIRAD en tant que LRUE, collabore étroitement avec les LNR européens pour la PPR et la FVR
ISRA, LNERV, Dakar, Sénégal	Echanges	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Epidémiologie transfrontalière la Peste des Petits Ruminants et de la FVR Sénégal-Mali
Laboratoires de références nationaux de la région SADC		<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Appui à la surveillance de la PPR
Pirbright Institute, UK Royal Veterinary College, UK SACIDs, TAWIRI, Kenya	Afrique de l'Est	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	<p>Collaboration de recherche sur les méthodes sérologiques adaptées pour les hôtes atypiques</p> <p>Améliorer la compréhension de l'écosystème hôte-pathogène du bétail, faune sauvage et PPRV dans l'écosystème du Grand Serengeti au Kenya et la Tanzanie pour faciliter la conception de systèmes efficaces et efficients de stratégies de surveillance et de vaccination pour l'élimination de PPRV.</p>
Pirbright institute, China Animal Health and Epidemiology Center	Global	<input type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Réseau global OIE des laboratoires de référence pour la PPR
Nigeria	Afrique et France	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Épidémiologie moléculaire, biodiversité génétique et étude évolutive des isolats récents de virus de la peste des petits ruminants (PPRV) des ovins et caprins du Nigeria

Université de Berne, Suisse	France Suisse	<input type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input checked="" type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Etude de la virulence du virus de la peste des petits ruminants en relation avec la variabilité de la réponse de l'hôte
EISMV (Ecole Inter- Etats en science et médecine vétérinaire) de Dakar	Afrique de l'Ouest	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Formations continues et diplômantes en épidémiologie, santé animale et One Health
USDA-ARS	Echanges	<input type="checkbox"/> Africa <input checked="" type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Partenariats pour le développement d'un système de gorgement artificiel des tiques <i>Amblyomma variegatum</i> : development of strategies to control tick borne bacterial pathogens of lifestocks et pour une analyse du risque d'introduction de la cowdriose dans les îles de la caraïbe indemnes et sur le territoire américain (projet RACE Risk of Arthropod-borne diseases in the Caribbean)
CIRDES (Burkina Faso), EPAC (Bénin), LABOCEL (Niger), KALRO (Kenya) ILRI (Kenya)	Echanges	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Partenariat sur projet canadien CRDI-MULTIVACC pour l'évaluation d'un vaccin multivalent contre la cowdriose et la PPCC et sur le projet MUVHA (Multivalent vaccine against Heartwater, European LEAP-AGRI project)
University of Pretoria (Afrique du Sud)		<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Essai Interlaboratoire sérologie FVR (IgM et IgG)/Partenariat sur projet MUVHA pour l'évaluation d'un vaccin inactivé contre la cowdriose
Agriculture Research Concil - Onderstepoort Veterinary Institute (ARC-OVI, Afrique du Sud)		<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Partenariat sur projet MUVHA pour l'évaluation d'un vaccin inactivé contre la cowdriose

4. Did your Collaborating Centre maintain a network with other OIE Collaborating Centres, Reference laboratories, or organisations in other disciplines, to coordinate scientific and technical studies?

No

ToR: To place expert consultants at the disposal of the OIE.**5. Did your Collaborating Centre place expert consultants at the disposal of the OIE?**

Yes

Name of expert	Kind of consultancy	Subject
LIBEAU Geneviève	Expertise Peste des Petits ruminants/Peste Bovine	Groupes Adhoc PPR de l'OIE: Examen des dossiers pour demande de reconnaissance de statut indemne et/ou Révision du Manuel Terrestre et/ou code de l'OIE. Comité consultatif mixte FAO OIE pour la RP
MANSON-SILVAN Lucia	Expertise PPCB/PPCB	Groupe ad-hoc de l'OIE : Examen des dossiers pour demande de reconnaissance de statut indemne
CETRE-SOSSAH Catherine	Expertise FVR	Mission d'expertise sur la Fièvre de la Vallée du Rift (FVR), au Soudan, Aout 2021, Expertise AFD
DIALLO Adama	Expertise PPR	Participation au réseau PPR GREN Participation à la feuille de route PPR des pays d'Afrique de l'Ouest pour l'éradication de la PPR
PEYRE Marie-Isabelle	Expertise épidémiologie, méthodes participatives	Partenariat Public-Privé : participation dans le cadre du projet PPP aux ateliers pour la promotion de l'inter-sectorialité et le partenariat public-privé (services vétérinaires, politiques publiques, organismes de recherche, industriels...)
GOUTARD Flavie	Epidémiologie, analyses de risques, méthodes participatives	Expertise sur les émergences: PPA, grippe aviaire
SQUARZONI DIAW Cécile	Expertise en épidémiologie évaluation des systèmes de surveillance, gestion de crise	Evaluation des systèmes de surveillance, gestion de crise coordination de projets, formations et expertises
BATAILLE Arnaud	Expertise sur PPR	Virologue responsable du laboratoire de référence UE PPR. Membre du réseau PPR GREN
APOLLONI Andrea	Modélisation analyse de risques	Mobilité et maladies transfrontalières. Participations aux ateliers du PPR GREN
CARON Alexandre	Ecologue	Participations aux ateliers du PPR GREN
LIBEAU Geneviève	Expertise peste bovine	Comité consultatif mixte pour la peste bovine

GARROS Claire	Expertise entomologie	appui technique aux pays affectés ou à risque d'émergence
---------------	-----------------------	---

ToR: To provide, within the designated specialty, scientific and technical training to personnel from OIE Member Countries

6. Did your Collaborating Centre provide scientific and technical training, within the remit of the mandate given by the OIE, to personnel from OIE Member Countries?

Yes

a) Technical visits: 13

b) Seminars: 159

c) Hands-on training courses: 182

d) Internships (>1 month): 16

Type of technical training provided (a, b, c or d)	Content	Country of origin of the expert(s) provided with training	No. participants from the corresponding country
a	Suivi de jumelage, LCV Mali et ISRA Sénégal	Mali et Sénégal	10
a	Tutorat pour la production et la préparation de doses vaccinales d'Ehrlichia ruminantium	Burkina Faso	1
a	Expertise PPCC	Kenya	2
b	Formation au diagnostic et control de la PPR (4 jours)	Kosovo, Slovakia	4
c	Formation au diagnostic et control de la PPCB (10 jours)	Mauritania	6
b	Distribution géographique de la PPR	réseau FMD	100
c	Cours de statistique	Nigéria	10
c	Cours d'épidémiologie participative	Nigéria	10
c	Cours en ligne sur QGIS et cartographie du risque	SADC	16
c	Cours en ligne sur le management de la qualité	SADC	32

c	Méthodologie de l'épidémiosurveillance	Algérie, Belgique, Burkina-Faso, France, Sénégal, Suisse, Tchad, Togo, Tunisie	23
c	One Health et approches intégrées de la santé	Algérie, Belgique, Burkina-Faso, France, Mali, Sénégal, Tchad, Tunisie	15
c	Ecologie et lutte intégrée contre les vecteurs	Algérie, Belgique, Burkina-Faso, France, Mali, Sénégal, Tchad, Tunisie	15
c	Epidémiologie d'intervention	Algérie, Belgique, Burkina-Faso, France, Mali, Sénégal, Tchad, Tunisie	15
c	Gestion des données appliqué à l'épidémiosurveillance	Algérie, Belgique, Burkina-Faso, France, Mali, Sénégal, Tchad, Tunisie	22
c	Systèmes d'information géographique appliqués à l'épidémiosurveillance	Algérie, Belgique, Burkina-Faso, France, Mali, Sénégal, Tchad, Tunisie	18
c	SPOC Bases en épidémiologie des maladies zoonotiques et animales		
c	E-learning : « Introduction to SIG »		
c	E-learning : « QGIS training - using an example dataset from South Africa »		
d	Réponse immunitaire à la PPR	Côte d'Ivoire, France	3
d	Stages Master en épidémiosurveillance et virologie	Côte d'Ivoire, Sénégal, Comores, Tunisie	13
c	E-learning : « Create a mobile data collection and management application with KoboToolBox »		

ToR: To organise and participate in scientific meetings and other activities on behalf of the OIE

7. Did your Collaborating Centre organise or participate in the organisation of scientific meetings on behalf of the OIE?

Yes

National/International	Title of event	Co-organiser	Date (mm/yy)	Location	No. Participants
Internationale	Annual workshop of the OIE PPR ref lab network	PI, CAHEC	11/2021	online	26

ToR: To collect, process, analyse, publish and disseminate data and information relevant to the designated specialty

8. Publication and dissemination of any information within the remit of the mandate given by the OIE that may be useful to Member Countries of the OIE

a) Articles published in peer-reviewed journals: 29

- Douchet L, Haramboure M, Baldet T, L'Ambert G, Damiens D, Gouagna LC, Bouyer J, Labbe P, Tran A. 2021. Comparing sterile male releases and other methods for integrated control of the tiger mosquito in temperate and tropical climates. *Scientific Reports*, 11 : 14 p. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86798-8>.
- Grimaud Y, Tran A, Benkimoun S, Boucher F, Esnault O, Cêtre Sossah C, Cardinale E, Garros C and Guis H. 2021. Spatio-temporal modelling of *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) populations on Reunion Island (Indian Ocean). *Parasites & Vectors* 16 p. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04780-9>.
- Iyaloo DP, Degenne P, Elahee KB, Lo Seen D, Bheecarry A, Tran A. 2021. ALBOMAURICE: A predictive model for mapping *Aedes albopictus* mosquito populations in Mauritius. *SoftwareX*, 13 : 7 p. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2020.100638> <https://doi.org/10.18167/DVN1/FL7QML>.
- Kim Y, Métras R, Dommergues L, Youssouffi C, Combo S, Le Godais G, Pfeiffer DU, Cêtre-Sossah C, Cardinale E, Filleul L, Youssouf H, Subiros M, Fournié G, 2021. The role of livestock movements in the spread of Rift Valley fever virus in animals and humans in Mayotte, 2018-19. *PLoS Negl Trop Dis*. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009202>.
- Li Y, Baton LA, Zhang D, Bouyer J, Parker AG, Hoffmann AA, Ng LC, Tan CH, Xi Z, 2021. Reply to: Issues with combining incompatible and sterile insect techniques. *Nature* 590 (7844): E3-E5. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-03165-9>.
- Lutrat C, Olmo RP, Baldet T, Bouyer J, Marois E, 2021. Transgenic expression of Nix converts genetic females into males and allows automated sex sorting in *Aedes albopictus*. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2021.07.28.454191>.
- Martínez-de la Puente J, Mathieu B, Carpenter S, Baldet T, 2021. *Culicoides imicola* (Biting Midge). *Trends Parasitol*. 26:S1471-4922(21)00053-2.
- Oliva CF, Benedict MQ, Collins CM, Baldet T, Bellini R, Bossin H, Bouyer J, Corbel V, Facchinelli L, Fouque F, Geier M, Michaelakis A, Roiz D, Simard F, Tur C, Gouagna LC. 2021. Sterile Insect Technique (SIT) against *Aedes* Species Mosquitoes: A roadmap and good practice framework for designing, implementing and evaluating pilot field trials. *Insects*, 12 (3): 191, 26 p. <https://doi.org/10.3390/insects12030191>.
- Pedarrue A, El Mellouli F, Khallouki H, Zro K, Sebbar G, Sghaier S, Madani H, Bouayed N, Lo MM, Diop M, Ould El Mamy AB, Barry Y, Dakouo M, Traore A, Gagara H, Souley MM, Acha S, Mapaco L, Chang'a J, Nyakilinga D, Lubisi BA, Tshabalala T, Filippone C, Heraud JM, Chamassy SB, Achiraffi A, Keck N, Grard G, Mohammed KAA, Alrizqi AM, Cêtre-Sossah C, 2021. External quality assessment of Rift Valley fever diagnosis in countries at risk of the disease: African, Indian Ocean and Middle-East regions. *PLoS One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251263>.
- Rajeev M, Guis H, Edosoa GT, Hanitriniaina C, Randrianarijaona A, Mangahasimbola RT, Hierink F, Ramiandrasoa R, Nely J, Heraud JM, Andriamandimby SF, Baril L, Metcalf JCD, Hampson K, 2021. How geographic access to care shapes disease burden: the current impact of post-exposure prophylaxis and potential for expanded access to prevent human rabies deaths in Madagascar. *PLoS Negl Trop Dis* 15(4): e0008821. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008821>.
- Rakotosamimanana S, Kassie D, Taglioni F, Ramamonjisoa J, Rakotomanana F, Rajerison M, 2021. A decade of plague in Madagascar: a description of two hotspot districts. *BMC Public Health* (2021) 21:1112. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11061-8>.
- Tantely ML, Guis H, Randriananjantenaina I, Raharirinina MR, Velonirina HJ, Cardinale E, Raveloarajaona N,

- Cêtre-Sossah C, Garros C, Girod R, 2021. Mosquito species associated with horses in Madagascar: a review of their vector status with regard to the epidemiology of West Nile fever. *Med Vet Entomol.* [https://doi: 10.1111/mve.12544](https://doi.org/10.1111/mve.12544).
13. Tennant WSD, Cardinale E, Cêtre-Sossah C, Moutroifi Y, Le Godais G, Colombi D, Spencer SEF, Tildesley MJ, Keeling MJ, Charafouddine O, Colizza V, Edmunds WJ, Métras R, 2021. Modelling the persistence and control of Rift Valley fever virus in a spatially heterogeneous landscape. *Nat Commun* 22;12(1):5593. [https://doi: 10.1038/s41467-021-25833-8](https://doi.org/10.1038/s41467-021-25833-8).
14. Tran A, Le Minter G, Balleydier E, Etheves MA, Laval M, Boucher F, Guernier V, Lagadec E, Mavingui P, Cardinale E, Tortosa P. 2021. Describing fine spatiotemporal dynamics of rat fleas in an insular ecosystem enlightens abiotic drivers of murine typhus incidence in humans. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15 (2) : 16 p. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009029> <https://doi.org/10.18167/DVN1/TWNWG6>.
15. Seck I, Lo MM, Fall AG, Diop M, Ciss M, Cêtre-Sossah CB, Faye C, Lo M, Gaye AM, Coste C, Squarzoni-Diaw C, Alambédi RB, Sall B, Apolloni A, Lancelot R, 2022. Identification of drivers of Rift Valley fever after the 2013-14 outbreak in Senegal using serological data in small ruminants. *PLOS Negl Trop Dis*, 2022, 16(2): e0010024. doi:10.1371/journal.pntd.0010024.
16. Kalthoum S, Arsevska E, Guesmi K, Mamlouk A, Cherni J, Lachtar M, Gharbi R, Mohamed BBH, Khalfaoui W, Dhaouadi A, Baccar MN, Hajlaoui H, Mzoughi S, Seghaier C, Messadi L, Zrelli M, Sghaier S, Cêtre-Sossah C, Hendrikx P, Squarzoni-Diaw C. *Heliyon*. Risk based serological survey of Rift Valley fever in Tunisia (2017-2018). 021 Sep 4;7(9):e07932. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e07932. eCollection 2021 Sep. PMID: 34522818
17. Ngounda, P., L. Manso-Silvan, F. Thiaucourt (2021). Situation actuelle de la peripneumonie contagieuse bovine en République Centrafricaine. *Revue MTSI*, 8p. DOI : 10.48327/mtsibulletin.2021.100
18. Thiaucourt, F., Nwankpa, N., Amanfu, W., 2021. CBPP vaccines, in: FAO (Ed.), *Veterinary vaccines for livestock*.
19. Tounkara, K., Kwiatek, O., Sidibe, C. A. K., Sery, A., Dakouo, M., Salami, H., Lo, M. M., Ba, A., Diop, M., Niang, M., Libeau, G., & Bataille, A. (2021). Persistence of the historical lineage I of West Africa against the ongoing spread of the Asian lineage of peste des petits ruminants virus. *Transboundary and Emerging Diseases*, n/a(n/a). doi:<https://doi.org/10.1111/tbed.14066>
20. Mantip, S., Sigismeau, A., Shamaki, D., Woma, T. Y., Kwiatek, O., Libeau, G., Farougou, S., & Bataille, A. (2021). Molecular epidemiology of peste des petits ruminants virus in Nigeria: an update. *Transboundary and Emerging Diseases*, n/a(n/a). doi:<https://doi.org/10.1111/tbed.14073>
21. Jones, B. A., Mahapatra, M., Mdetele, D., Keyyu, J., Gakuya, F., Eblate, E., Lekool, I., Limo, C., Ndiwa, J. N., Hongo, P., Wanda, J. S., Shilinde, L., Mdaki, M., Benfield, C., Parekh, K., Mayora Neto, M., Ndeereh, D., Misinzo, G., Makange, M. R., Caron, A., Bataille, A., Libeau, G., Guendouz, S., Swai, E. S., Nyasebwa, O., Koyie, S. L., Oyas, H., Parida, S., & Kock, R. (2021). Peste des Petits Ruminants Virus Infection at the Wildlife–Livestock Interface in the Greater Serengeti Ecosystem, 2015–2019. *Viruses*, 13(5), 838
22. Eloiflin, R.-J., Auray, G., Python, S., Rodrigues, V., Seveno, M., Urbach, S., El Koulali, K., Holzmuller, P., Totte, P., Libeau, G., Bataille, A., & Summerfield, A. (2021). Identification of Differential Responses of Goat PBMCs to PPRV Virulence Using a Multi-Omics Approach. *Frontiers in Immunology*, 12(4063). doi:10.3389/fimmu.2021.745315
23. Benfield, C. T. O., Hill, S., Shatar, M., Shiilegdamba, E., Damdinjav, B., Fine, A., Willett, B., Kock, R., & Bataille, A. (2021). Molecular epidemiology of peste des petits ruminants virus emergence in critically endangered Mongolian saiga antelope and other wild ungulates. *Virus Evolution*. doi:10.1093/ve/veab062
24. Bataille, A., Salami, H., Seck, I., Lo, M. M., Ba, A., Diop, M., Sall, B., Faye, C., Lo, M., Kaba, L., Sidime, Y., Keyra, M., Diallo, A. O. S., Niang, M., Sidibe, C. A. K., Sery, A., Dakouo, M., El Mamy, A. B., El Arbi, A. S., Barry, Y., Isselmou, E., Habiboullah, H., Lella, A. S., Doumbia, B., Gueya, M. B., Coste, C., Squarzoni Diaw, C., Kwiatek, O., Libeau, G., & Apolloni, A. (2021). Combining viral genetic and animal mobility network data to unravel peste des petits
25. Mantip, S. E., Sigismeau, A., Nanven, M., Joel, A., Qasim, A. M., Aliyu, S., Musa, I., Ezeanyika, O., Faramade, I., Ahmed, G., Woma, T. Y., Shamaki, D., Libeau, G., Farougou, S., & Bataille, A. (2021). Wide circulation of peste des petits ruminants virus in sheep and goats across Nigeria. 2021, 88(1). doi:10.4102/ojvr.v88i1.1899
26. Mariline Poupaud, Nicolas Antoine-Moussiaux , Isabelle Dieuzy-Labayey , Marisa Peyre (2021). An evaluation tool to strengthen the collaborative process of the public-private partnership in the veterinary domain *PLoS One*. 2021 May 28;16(5):e0252103. doi: 10.1371/journal.pone.0252103. eCollection 2021
27. Charles R.A. , Bermúdez S. E., Banovic P., Alvarez D. O., Díaz-Sánchez A. A., Corona-González B., Etter E. M. C., Rodríguez Gonzalez I., Ghafar A., Jabbar A., Moutailler S., Cabezas-Cruz A. 2021 Ticks and tick-borne diseases in Central America and the Caribbean: A One Health Perspective. *Pathogens* 10, 1273. <https://doi.org/10.3390/pathogens10101273>
28. Noroy C., and Meyer D.F. (2021) The super repertoire of type IV effectors in the pangenome of Ehrlichia

spp.provides insights into host-specificity and pathogenesis. PLOS Computational Biology, 17(7) : e1008788.
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008788>

29. Pinarello V., Bencurova E., Marcelino I., Gros O., Puech C., Bhide M., Vachieri V., and Meyer D.F. (2021) Ehrlichia ruminantium uses its transmembrane protein Ape to adhere to host bovine aortic endothelial cells. bioRxiv, 06.15.447525 ; doi : <https://doi.org/10.1101/2021.06.15.447525>

b) International conferences: 9

1. Squarzone Diaw C., "Training on risk mapping and implementation for national animal health, Risk Mapping and Forecasting for FAST diseases", EUFMD meeting, 19th January 2021.

2. Participation à un atelier du réseau de Jumelage OIE sur les Fièvres Hémorragiques Virales en Afrique de l'Ouest et du Centre, le 27 Janvier 2021, organisé par l'OIE, avec pour rôle l'animation de la table ronde entre les laboratoires parents et candidats intitulée "-trouver des synergies, partager ressources, et information pour améliorer la surveillance et contrôle des fièvres hémorragiques virales".

3. Webinar Africa-Middle East, inter-regional workshop on Rift Valley Fever (RVF) , "Rift Valley Fever: Scientific Advances in Surveillance, Risk Mitigation and Control", les 6-7 Juillet 2021, organisé par l'OIE (World Animal Organization), avec une participation orale intitulée présentée virtuellement en Session 4: Advances in diagnostic tests for RVF

4. Vicki Chalker, Mitchell Balish, Assunta Bertaccini, Alain Blanchard, Daniel R. Brown, Joachim Frey, Gail Gasparich, Ludwig Hoelzle, Christine Knox, Chih-Horng Kuo, Lucía Manso-Silvan, et al. (2021): Mycoplasma taxonomy: what's in a name and where to submit? XXIII Biennial Congress of the International Organization for Mycoplasma (IOM), November 2021 (virtual meeting).

5. Jores J, Baldwin C, Blanchard A, Browning GF, Colston A, Gerds V, et al. (Thiaucourt, F) (2021). Contagious Bovine and Caprine Pleuropneumonia: a research community's recommendations for the development of better vaccines. XXIII Biennial Congress of the International Organization for Mycoplasma (IOM), November 2021 (virtual meeting).

6. Manso-Silvan L (Visioconférence, décembre 2021): Organisation of the final Steering committee meetings of the project MultiVacc: "Multivalent approach for the improvement of inactivated vaccines against small ruminant diseases in Africa", financé par le CRDI et coordonné par le CIRAD en partenariat avec le KALRO (Kenya), le CIRDES (Burkina Faso), les CNSL & LABOCEL (Niger) et le EPAC (Benin). NOTE: Réunion conjointe avec le projet MuHVA, financé par LeapAgri

7. EEID, June 2021 - Combining viral genetic and animal mobility network data to unravel peste des petits ruminants transmission dynamics in West Africa - poster online

European Veterinary Immunology Workshop , August 2021 - In vitro and in vivo study of the immune response of Saanen goats to infection with PPR - oral presentation - online

8. PPR GREN meeting, dec 2021 - updates on vaccine activities and serology method validation - oral - online

9. PPR vaccine producers meeting, dec 2021 - updates on vaccine activities and serology method validation - oral
EURL annual workshop - oct 2021

c) National conferences: 4

1. Participation aux Journées Françaises De Virologie, les 26-27 Avril 2021: Presentation d'un poster intitulé "Caractérisation des facteurs de virulence de deux souches de terrain du virus de la fièvre de la vallée du Rift: Mehdi Chabert Ben Cherifa, Sandra Lacôte Philippe Marianneau, Baba Doumbia, Mohamed Bezeid Ould El Mamy, Moustapha Lo, Sreenu Vattipally, Ana da Silva Filipe, Bertrand Pain , Catherine Cêtre-Sossah, Frédéric Arnaud et Maxime Ratinier

2. Participation au séminaire de la référence, le Jeudi 18 Novembre 2021, organisé par la DGAL

3. KIMRIVE,, Montpellier sept 2021 - 1) projet Lidiski 2) Réponse du système immunitaire de la chèvre au virus de la peste des petits ruminants - oral

4. PhyloMAP, Paris Oct 2021 - Epidémiologie évolutive du virus de la peste des petits ruminants (genre : Morbillivirus) - oral

d) Other

(Provide website address or link to appropriate information): 4

Couverture du journal : July '21 issue of PLOS Computational Biology PLoS

<https://dx.plos.org/10.1371/image.pcbi.v17.i07>

Brevet n° 11,065,321 aux États-Unis du 21 septembre 2018 accordé le 20 juillet 2021 Pour " LIVE ATTENUATED BACTERIAL STRAIN AND ITS USE AS A VACCINE" Au nom de Centre De Coopération International En Recherche Agronomique Pour Le Développement (CIRAD) – Inventeurs : Damien Meyer (Guadeloupe, France), Jonathan Gordon (Leuven, Belgique), Nathalie Vachier (Saint Mathieu de Treviers, France) et Dominique Martinez (Sauve, France)

Soutenance de thèse de Stéphanie Silou (Encadrant: D.Meyer et co-encadrante V.Rodrigues - Cirad Guadeloupe) : Etude de la vie intracellulaire d'Ehrlichia ruminantium, bactérie pathogène responsable de la cowdriose : autophagie et effecteurs du système de sécrétion de type IV, soutenue en décembre 2021

Daouda KASSIE (2021). Mission d'Expertise-Formation Projet PRAPS relatif à « Exploitation des bases de données KoboToolBox (KTB) sur Excel et les systèmes d'information géographiques » pour 6 pays d'Afrique, du 15 au 19 Novembre 2021

9. Additional comments regarding your report: